

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE  
SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 1.159.936

Classification internationale :

F 01 d



Turbine.

Société dite : WORTHINGTON CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 24 octobre 1956, à 15<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 17 février 1958. — Publié le 3 juillet 1958.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 19 décembre 1955,  
au nom de M. Albert Friedrich HANSCHKE.)

La présente invention concerne les turbines à vapeur ou à gaz, dans lesquelles le fluide moteur circule suivant l'axe dans les aubes, et une ou plusieurs roues qui supportent une rangée d'aubes de la manière habituelle à la couronne supportent aussi des aubes auxiliaires d'un ou plusieurs étages entre la couronne et le moyeu de la ou des roues.

Il existe des turbines connues dans lesquelles la vapeur passe à plusieurs reprises dans la même rangée d'aubes. Dans ces turbines, la vapeur doit subir un changement de direction de 180° pour passer ensuite dans les mêmes aubes en sens inverse, ou bien subir un changement de direction de 360° pour passer dans un autre groupe de tuyères et revenir dans la même rangée d'aubes dans le même sens que la première fois.

Les turbines de la première catégorie sont généralement construites de la même manière que les roues Curtiss à deux ou trois rangées, dans lesquelles la perte de charge totale est à peu près complètement transformée en énergie cinétique dans la première tuyère. La vapeur sort donc de la première rangée la première fois à très grande vitesse et les pertes dues au changement de direction de 180° sont très fortes. De plus, la forme des aubes ne peut pas être choisie de façon à assurer le meilleur rendement dans la seconde direction et elles doivent servir telles quelles et dans le sens opposé comme la première fois. Le rendement de ces turbines n'est pas très grand et il est inférieur à celui d'une roue Curtiss habituelle à deux ou trois rangées. Elles ne peuvent servir qu'à admission partielle et par suite en général que comme premier étage d'une turbine à étages multiples ou comme turbine à étage unique.

Les turbines de l'autre catégorie, dans lesquelles la vapeur subit un changement de direction de 360°, peuvent comporter un second groupe de tuyères pour transformer la perte de charge additionnelle en énergie cinétique et augmenter ainsi

le rendement de la turbine. Mais, comme précédemment, les aubes à utiliser sont les mêmes que dans le premier étage. On maintient à une faible valeur les pertes qui résultent du changement de direction au moyen de tuyères spéciales à diffuseur disposées en aval des aubes pour faire changer la direction de la vapeur à petite vitesse. Mais, outre les pertes normales par fuites entre les étages à travers les garnitures à labyrinthe, des pertes additionnelles par fuites se produisent entre les groupes de tuyères des différents étages, où elles ne peuvent être réduites au moyen de joints à labyrinthe. De plus, la forme de construction globale de ces turbines est compliquée. Elles sont donc limitées à des étages à admission partielle. L'invention permet de remédier à toutes ces restrictions. De même, le rendement est meilleur et l'enveloppe n'est pas plus compliquée que celle d'une turbine normale. Le principe de l'invention consiste à se servir de la roue d'un étage de la turbine pour supporter une ou plusieurs autres rangées d'aubes, qui sont intercalées dans la roue entre la rangée extérieure de la couronne et le moyeu. On peut ainsi choisir des aubes dont la hauteur est la meilleure et l'angle des tuyères de chaque étage est le plus avantageux, quelles que soient les obliquités des tuyères, et les hauteurs des aubes des étages précédents. Ce sont des étages complètement nouveaux consistant en tuyères séparées et aubes correspondantes.

L'invention s'applique non seulement à une turbine à étage unique et admission partielle, mais encore avec un rendement plus élevé à un étage à admission totale et à une turbine à étages multiples.

Suivant la pratique actuelle, une turbine à roue en porte-à-faux ne comporte normalement qu'un seul étage, car il est important de maintenir à une faible valeur la flèche de l'arbre et à une valeur élevée la vitesse critique du rotor. Il est à peu près impossible de faire fonctionner dans ces conditions

une turbine comportant plus de deux roues. La gamme de fonctionnement d'une turbine à grand rendement et à une seule roue est donc limitée à la chute thermique adiabatique de la vapeur ou du gaz qui peut être transformée avec un rendement élevé en un seul étage.

Par contre, la turbine à roue en porte-à-faux selon l'invention comporte une gamme de fonctionnement plus que double du fait qu'elle consiste dans une forme de construction à roue en porte-à-faux comportant deux étages ou davantage, complets et séparés, susceptibles de transformer plus du double de la chute adiabatique avec le meilleur rendement, tandis que le poids et les dimensions de la turbine sont à peu près les mêmes que ceux d'une turbine ordinaire à un seul étage.

L'invention est décrite en détail ci-après avec les dessins ci-joints, à l'appui qui représentent une forme préférée de réalisation de l'invention et sur lesquels :

La figure 1 est une élévation latérale d'une turbine construite suivant l'invention;

La figure 2 est une coupe longitudinale partielle de la turbine;

La figure 3 est une coupe transversale de détail suivant la ligne 3-3 de la figure 2;

La figure 4 est une coupe horizontale de détail suivant la ligne 4-4 de la figure 2;

La figure 5 est une coupe horizontale de détail suivant la ligne 5-5 de la figure 2, et

La figure 6 est une vue en perspective de la roue de la turbine dont certains éléments sont arrachés.

Suivant la forme de réalisation représentée, la turbine de l'invention consiste en une enveloppe ordinaire 1 qui comporte un orifice d'admission 2 et un orifice de sortie 3 du fluide moteur, tel que la vapeur ou un gaz. La roue 4 qui est en porte-à-faux, est supportée par un palier 5.

Des soupapes de commande générale (non représentées) servent à diriger le fluide moteur, tel que la vapeur ou un gaz, sortant par des groupes de tuyères différents suivant les différents points à charger, comme d'habitude dans la construction des turbines.

La vapeur ou le gaz venant d'une soupape de commande (non représentée) et arrivant par l'orifice d'admission 2 pénètre dans la chambre annulaire 6 du groupe correspondant 7 de tuyères. La vapeur se détend dans ces tuyères 7 et s'écoule dans les aubes 8 de la manière habituelle.

Les aubes 8 sont montées sur la roue en porte-à-faux 4. Le premier étage consiste donc en un étage de commande, comme d'habitude dans les turbines à étages multiples.

Le second étage de la turbine formé par les tuyères 9 et les aubes 10 peut aussi être considéré comme un étage normal. Ce second étage formé par les tuyères 9 et les aubes 10 est à admission

totale de vapeur ou de gaz tout autour du premier étage formé par les aubes 8 et les tuyères 7 à travers l'espace 11.

Deux autres étages sont formés en aval de ce second étage par les nouvelles caractéristiques de construction de l'invention.

La vapeur ou le gaz sortant des aubes 10 passe dans des tuyères 12 et des aubes 13. Ainsi qu'il ressort nettement de la figure 2, les tuyères 12 sont montées axialement et les aubes 13 radialement, de sorte que le fluide suit un trajet sensiblement radial à travers les tuyères 12 et un trajet sensiblement axial à travers les aubes 13. Ces tuyères 12 et aubes 13 sont montées sur la roue 4, c'est-à-dire sur la même roue que les aubes 10 et les tuyères 9.

La vapeur ou le gaz sortant de l'étage formé par les tuyères 12 et les aubes 13 passe dans un étage suivant formé par des tuyères 14 et des aubes 15 qui sont également portées par la roue 4 et sont disposées respectivement dans le sens axial et radial sur la roue, de la même manière que les tuyères 12 et les aubes 13. La vapeur ou le gaz sort des aubes 15 et de la turbine par l'orifice d'échappement 3.

La seconde roue, ou section 16, de la roue 4 (fig. 2) consiste en deux couronnes 17 et 18 réunies par les aubes 13 et 15, et des garnitures à labyrinthe 19 sont disposées de chaque côté de la section de la roue de façon à réduire les fuites entre les étages. Les tuyères 13 sont supportées par un diaphragme 20 porté par l'enveloppe 1 (fig. 2).

Les tuyères 14 du quatrième étage sont supportées par un diaphragme 21 qui supporte aussi les tuyères 9 du second étage. Les quatre étages de la turbine sont donc tous portés par une seule roue en porte-à-faux, les aubes des second, troisième et quatrième étages étant disposées dans le même plan passant par l'axe de la roue et étant espacées les unes des autres dans le sens radial, tandis que les aubes du premier étage sont disposées latéralement, mais sensiblement dans le prolongement axial des aubes du second étage.

La turbine décrite ci-dessus peut servir de turbine complète, mais aussi de turbine à l'extrémité antérieure d'une turbine suivante à basse pression de toute forme de construction appropriée.

Bien entendu, l'invention ne doit pas être considérée comme limitée à la forme de réalisation représentée et décrite, qui n'a été choisie qu'à titre d'exemple.

#### RÉSUMÉ

Turbine à étages multiples caractérisée par les points suivants, séparément ou en combinaisons :

1° Elle comprend une roue unique en porte-à-faux et des aubes formant au moins quatre étages de turbine séparées et portées par cette roue;

2° Les aubes des second, troisième et quatrième étages de la turbine sont disposées dans le même plan axial coupant l'axe de rotation de la roue et les aubes du premier étage sont disposées latéralement par rapport aux aubes du second étage;

3° La turbine comporte une enveloppe contenant un espace annulaire entre les aubes du premier et du second étages, de sorte que le fluide moteur peut entrer sur toute la périphérie des aubes du second étage;

4° Plusieurs couronnes concentriques de support réunissent et portent les aubes des second, troisième et quatrième étages;

5° La turbine comporte une enveloppe des tuyères dirigeant le fluide moteur dans les aubes de chaque étage, un diaphragme porté par l'enveloppe et supportant les tuyères des second et qua-

trième étages et un second diaphragme porté par l'enveloppe et supportant les tuyères du troisième étage;

6° Elle comporte plusieurs groupes de tuyères, à raison d'un pour chaque groupe d'aubes des étages, les tuyères des troisième et quatrième étages étant sensiblement perpendiculaires à celles des premier et second étages;

7° Les axes de toutes les aubes sont parallèles à l'axe de la roue;

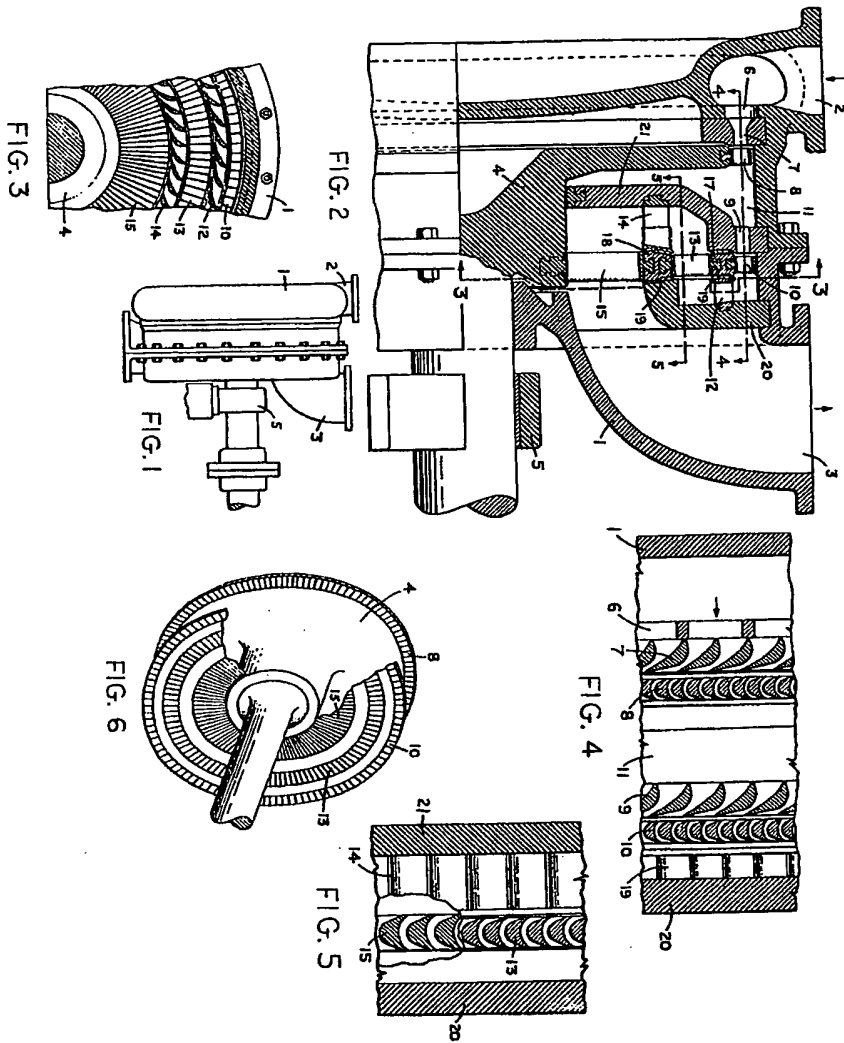
8° Les couronnes concentriques sont espacées axialement.

Société dite : WORTHINGTON CORPORATION.

Par procuration :

SIMONNOT, RENEY & BLUNDELL.

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).



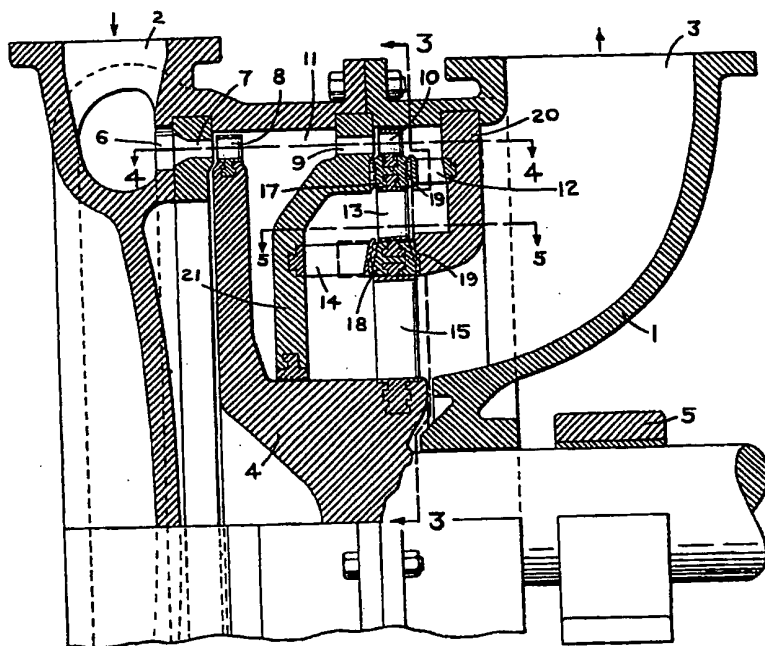


FIG. 2

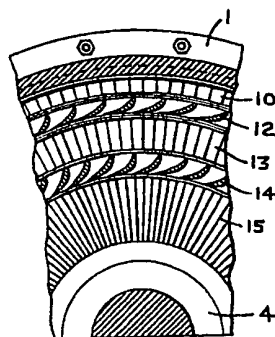


FIG. 3

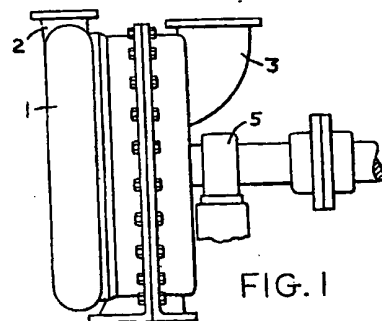


FIG. 1

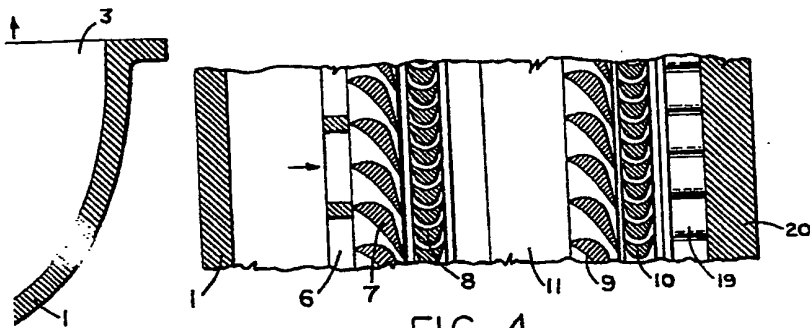


FIG. 4

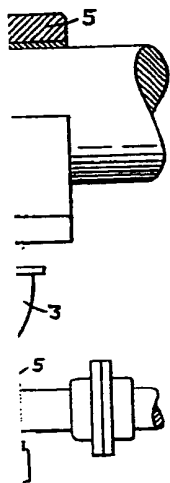


FIG. 1

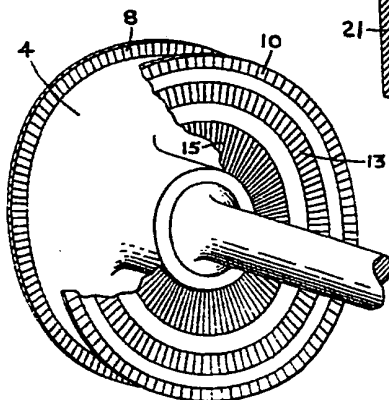


FIG. 6

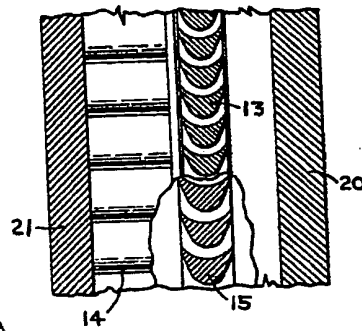


FIG. 5